

Egresados en la ciencia



Foto: Laura Vega

Alejandro Betancourt Arango

# Un ejemplo del retorno de la inversión en investigación

## Al ingeniero matemático de la Universidad EAFIT y PhD en Sistemas Cognitivos, con 30 años de edad, la gerencia de Inteligencia de Negocios de Ecopetrol lo trajo de Bélgica para ser líder de operaciones inteligentes en la petrolera estatal.

Claudia Bedoya Madrid

Colaboradora

Para el eafitense Alejandro Betancourt Arango invertir en investigación sí tiene retorno y un ejemplo de esa apuesta es la carrera que ha logrado desarrollar con tan solo 30 años y en la que ya empieza a recoger los frutos de su apuesta y dedicación.

Está en Colombia recién desempacado. La gerencia de Inteligencia de Negocios de Ecopetrol lo trajo de Bélgica para ser líder de operaciones inteligentes en la petrolera estatal en donde quiere ayudar a que las decisiones se tomen con base en lo que sabe y aprendió en el programa de Ingeniería Matemática de la Universidad EAFIT.

"La ingeniería matemática es una de las carreras más versátiles. Por ejemplo, enseña que se puede solucionar cualquier problema con métodos cuantitativos": Alejandro Betancourt.

Como juicioso, trabajador y perseverante describe el también ingeniero matemático, José Luis Franco Monsalve, al compañero que conoció en el primer semestre del pregrado, en el que empezaron 20 personas y para el tercer semestre solo quedaban cinco.

"Alejandro tiene la mentalidad de que si uno se dedica puede lograr cualquier cosa. Él no le tenía miedo a hacer un proyecto, por grande que fuera y trabajaba un montón de cosas a la vez, pero lograba sacarlas adelante", recuerda José Luis Franco desde Londres, en donde trabaja en la actualidad para una compañía de robótica.

Durante el pregrado, además de publicar *papers* en revistas científicas de alto nivel como *Journal of Geographic System*, ambos eafitenses trabajaron juntos en el Centro de Investigaciones en Economía Sistémica (Ecsim) –dedicado a la investigación, la consultoría, la educación y el desarrollo científico y tecnológico– en un proyecto para la Alcaldía de Medellín de análisis matemático sobre datos de criminalidad. Las diferencias conceptuales o de personalidad nunca fueron impedimento para concertar puntos de vista en su producción académica.

Profesores como Gabriel Loaiza Ossa, quien orientaba la asignatura Teoría de la medida, compartida con estudiantes de Ingeniería Civil, influyeron en la formación de Alejandro Betancourt y, en el cuarto semestre, el docente Juan Carlos Duque Cardona lo motivó a formar parte del Grupo de Investigación Research in Spatial Economics (Rise), dedicado a diseñar métodos que incluyeran el componente geográfico en los modelos estadísticos.

### Ayudar a decidir

La maestría fue más tranquila para el eafitense, quien continuó haciendo consultorías. Asesoró proyectos de la Cámara de Comercio de Medellín, EPM y la Gobernación de Antioquia.

En la Cámara, trató de medir dónde tiene más impacto económico una inversión y, en conjunto, desarrollaron una aplicación interactiva que al seleccionar un sector industrial mostraba cómo se mul-



Cortesía: Alejandro Betancourt

Alejandro Betancourt se graduó con tesis doctoral *Cum Laude* de las universidades de Génova (Italia) y Eindhoven (Holanda).

tiplicaba una inversión ahí y en el resto de sectores industriales, explica Alejandro Betancourt.

A EPM le hizo un modelo que simula el crecimiento de Medellín con base en el Plan de Ordenamiento Territorial, la población y el uso comercial, industrial, oficial y residencial para que la empresa pudiera decidir el tamaño y ubicación de tanques del acueducto.

**"Una de las cosas más bonitas de Ecopetrol es que cualquier cambio, cualquier mejora, le da beneficios no solamente a la empresa, sino al país":**  
Alejandro Betancourt.

Durante la gobernación de Sergio Fajardo Valde-ramma estudió cuál era la mejor localización para ubicar el puerto de Urabá, teniendo en cuenta factores como sedimentación, riesgos de inundación, conectividad con vías y tipo de tierras, entre otros.

"Al simular los centros urbanos que hay en Urabá logramos establecer cuál era la zona donde un puerto puede tener mayor impacto y es ahí donde lo están haciendo porque es estratégico en esa zona. Cumplimos con entregar una metodología que es-

taba fuera de sesgos de intereses particulares", asegura el ingeniero matemático.

## Teorías aplicadas

Estudió becado el doctorado en Sistemas Cognitivos desde septiembre de 2013, un programa conjunto de las universidades de Eindhoven (Holanda) y Genova (Italia) y siguió en contacto con el Rise.

Por exigencias del doctorado trabajó en dos líneas de investigación: una en visión por computador y otra en lo que se conoce como *wearable cameras* o cámaras portables como las diseñadas por Google.

"Emulamos la posición de esas gafas, las pusimos en el pecho y empezamos a preguntarnos qué podíamos hacer con esos videos. Desde otra perspectiva, encontramos que las manos aparecían mucho en esas cámaras y utilizamos modelos de *machine learning* (aprendizaje automático) para encontrar las manos y entender cómo se mueven", acota Alejandro Betancourt.

La aplicación de los fundamentos teóricos lo condujo a proponer el uso de este software para te-





Foto cortesía: Alejandro Betancourt

Alejandro Betancourt recibiendo un reconocimiento en un concurso de videos de tres minutos para presentar su tesis doctoral.

rapias de niños con parálisis cerebral con dificultad en los movimientos de las manos o de personas víctimas de accidentes cerebrovasculares que pierden la movilidad en alguna de sus extremidades superiores.

Durante sus estudios de doctorado publicó tres journal y dictó seis conferencias. Dichas pesquisas hacen parte de la tesis que se convirtió en el libro *Ego-Hands: A Unified Framework for Hand-Based Methods in First Person Vision*.

Al terminar el doctorado se vinculó a TP Vision, empresa china relacionada con Phillips, para mejorar la calidad de los televisores con base en la aplicación de algoritmos para mejoramiento de imágenes.

Con esas experiencias regresó en 2017 a Colombia como líder de operaciones inteligentes de Ecopetrol, donde está dedicado a buscar cómo aplicar métodos analíticos de estadística, *machine learning*, inteligencia artificial y computación distribuida para mejorar procesos.

"Una de las cosas más bonitas de Ecopetrol es que cualquier cambio, cualquier mejora, le da beneficios no solamente a la empresa, sino al país", puntualiza el eafitense, quien enfatiza en la importancia de tomar decisiones basadas en la analítica y los métodos cuantitativos, y no en la intuición.

## Investigador

### Alejandro Betancourt Arango

Ingeniero matemático y magíster en Matemáticas Aplicadas, Universidad EAFIT. PhD en Sistemas Cognitivos, con doble titulación de las universidades de Génova (Italia) y Eindhoven (Holanda).

Su tesis de pregrado *A computationally efficient method for delineating irregularly shaped spatial clusters* fue publicada en *Journal of Geographical Systems*, trabajo que lo convirtió en el Mejor Investigador del Año, en un concurso organizado por la Alcaldía de Medellín y Ruta N en 2010.

Durante los estudios de maestría desarrolló un algoritmo geocomputacional y su tesis *An Algorithmic Approach for Simulating Realistic Irregular Lattices* se convirtió en el capítulo de un libro. Su tesis de doctorado *EgoHands: A Unified framework for hand-based methods in egocentric vision* ha sido divulgada en tres revistas especializadas y seis conferencias internacionales.



